

# DEUTSCHE BAUZEITUNG

## MITTEILUNGEN ÜBER

### ZEMENT, BETON- UND EISENBETONBAU

\* \* \* \* \*  
UNTER MITWIRKUNG \* DES VEREINS DEUTSCHER PORTLAND-CEMENT-  
\* \* FABRIKANTEN \* UND \* DES DEUTSCHEN BETON-VEREINS \* \*

VII. JAHRGANG 1910.

NO. 14.

#### Eisenbetonbau oder Eisenbau?

Auf der diesjährigen Hauptversammlung des „Vereins Deutscher Eisenhüttenleute“ in Düsseldorf hielt Hr. Ob.-Ing. Fischmann vom Stahlwerksverband einen Vortrag über das Thema: Die Verwendung von Eisen im Hochbau. Der Vortrag ist in No. 19 und 20 von „Stahl und Eisen“ veröffentlicht worden. \*) Der zweite größere Teil des Vortrages befaßt sich ausschließlich mit dem Eisenbetonbau. Die Beurteilung, die die Eisenbetonbauweise dabei erfährt, scheint uns keine vorurteilslose zu sein, die Art und Weise, wie die angeblichen kleinen Mängel der Bauweise hervorgehoben werden, während die Hauptvorzüge garnicht oder nur ganz nebenbei erwähnt werden, kann als eine von einem sachlichen Gesichtspunkte ausgehende Darstellung des Verhältnisses zwischen dem reinen Eisenbau und dem Eisenbetonbau nicht anerkannt werden. An diesem Eindruck ändert auch nichts die Bemerkung in dem Vortrag, daß er nur dazu helfen solle, eine richtige Begrenzung beider Bauweisen herbeizuführen und jeder von ihnen dasjenige Anwendungsgebiet zu sichern, auf dem sie auf Grund der ihre eigentümlichen Vorzüge besonders am Platze erscheint, denn die Verfolgung dieses Zieles hätte notwendiger Weise zu einer anderen Behandlung der Frage führen müssen. Der Umstand, daß der Vortrag auf der Hauptversammlung des „Vereins Deutscher Eisenhüttenleute“ gehalten wurde, vor einem Forum von Sachverständigen, von denen wir annehmen, daß ihnen im wissenschaftlichen Interesse eine objektive und unbefangene Darstellung erwünscht ist, veranlaßt den „Deutschen Beton-Verein“, einige Bemerkungen zu den Ausführungen des Herrn Oberingenieur Fischmann zu machen.

Um den Einfluß zu veranschaulichen, den der Wettbewerb des Eisenbetons auf die Eisenproduktion ausgeübt hat, führt Hr. Fischmann an, daß der Inlands-Absatz an Formeisen von 1 1/2 Millionen t i. J. 1906 auf 830 000 t i. J. 1908 gesunken sei. Ein Teil dieses Rückganges wird auf die rückläufige Konjunktur geschoben, während ein anderer Teil auf die Entwicklung des Eisenbetons zurückgeführt wird. Diese Angabe ist für die Eisenbetonindustrie äußerst schmeichelhaft, denn sie bedeutet ein geradezu glänzendes Zeugnis für die Entwicklung der neuen Bauweise. Wir sehen die Verhältnisse etwas nüchterner an und glauben, daß nur ein verschwindend kleiner Teil des Rückganges auf den Eisenbetonbau zurückzuführen ist, denn bereits im Jahre 1909 betrug der Absatz schon wieder 1 045 000 t, also annähernd soviel wie im Jahre 1905. Der hohe Wert des Absatzes 1906 dagegen ist auf die außerordentlich günstige, der geringe Betrag des Jahres 1908 auf die außerordentlich ungünstige Konjunktur zurückzuführen. Wie in dem Vortrag ausgeführt wird, ist eine Steigerung des Stabeisenabsatzes unverkennbar, den man einschließlich des durch die ungünstige Konjunktur bedingten Rückganges vollständig, nicht „zum guten Teil“ wie es in dem Vortrage heißt, dem Eisenbeton zu danken hat. Wir sind überzeugt, daß der Gesamtabsatz an Eisen durch den Eisenbetonbau nicht beeinflusst wird, daß höchstens eine Verschiebung in den Mengen der einzelnen Erzeugnisse entstehen wird. Man wird dies begreifen, wenn man sich das große Anwendungsgebiet vergegenwärtigt, auf welchem Eisen bisher nicht oder nur in untergeordnetem Maße Verwendung fand, der Eisenbetonbau aber siegreich eingedrungen ist: Gründungen aller Art, Pfähle, Platten, Brunnen, Futtermauern, Uferbefestigungen, Silos, Lade-

bühnen und Laderampen, Außenwände und Decken von Gebäuden, Flüssigkeitsbehälter aller Art, Kanäle und Rohrleitungen, Wehrbauten, Talsperren, Schornsteine, monumentale Türme, Eisenbetonbrücken als Ersatz für massive Brücken aus Mauerwerk oder Stampfbeton u. a. Dabei ist die Anwendung des Eisenbetons auf diesen Gebieten zum großen Teil noch im Anfangsstadium der Entwicklung begriffen. Für die Eisenindustrie liegt also keine Veranlassung vor, der Entwicklung der Eisenbetonbauweise bis zu einem gewissen Grade entgegenzuarbeiten. Die Hütten- und Walzwerke, die an der Erzeugung von Trägern oder Stabeisen meist gleichermaßen interessiert sind, haben vielmehr alle Ursache, den vermehrten Absatz an Stabeisen zu würdigen.

Die Frage, wodurch es dem Eisenbeton gelungen ist, sich so schnell einzubürgern, beantwortet Hr. Fischmann dahin, daß die Ursache in einem „zufälligen Zusammenwirken verschiedener Faktoren“ die es der Eisenbetonbauweise schwer machen, ihre „in vieler Beziehung tatsächlich vorhandene Ueberlegenheit zu beweisen“, zu suchen sei, und „nicht in ihrer unbedingten Ueberlegenheit in technischer und wirtschaftlicher Beziehung.“ Den Schwerpunkt in dem Vergleich zwischen den beiden Bauweisen sieht er in der Kostenfrage. Wir tun dies nicht, obgleich gerade hierbei bekanntlich der Eisenbetonbau in den meisten Fällen seiner Anwendung im Wettbewerb das Eisen tatsächlich schlägt. Die Ueberlegenheit der Eisenbetonbauweise gegenüber anderen Konstruktions-Materialien scheint uns vor allen Dingen begründet zu sein durch die großen Vorzüge, die ihn auszeichnen. In erster Linie ist hier zu nennen: die große Sicherheit gegen Gefährdung durch Feuer und Rost. Das Eisen ist in ungeschütztem Zustande kein feuersicherer Baustoff; seine Festigkeit geht bei hohen Temperaturen erheblich zurück, bei Wärmegraden von 600—800° C. geht seine Tragfähigkeit verloren. Diese Tatsache hat sich bei unzähligen Versuchen sowie bei den großen Feuersbrünsten in Amerika (Baltimore, San Francisco, Pittsburg, Chicago) sowie auch bei den Schadenfeuern an einzelnen Gebäuden bei uns durchgehends gezeigt: alle Gebäude mit ungeschützten Eisen und ungenügend mit Hohlziegeln und Terrakotten ummantelten Eisenteilen stürzten ein, auch die Decken aus I-Trägern mit dazwischen gestampften Ziegelkappen wurden wegen des ungenügenden Schutzes der Unterflansche der Träger zerstört. Die Eisenträger verbogen sich und schoben die Außenmauern auseinander. Nur die sorgfältig in Zementbeton eingehüllten Eisenteile und die Eisenbetonkonstruktion hielten dem Angriff der Wärme und des Feuers stand. Man hat sich daher längst abgewöhnt, das Eisen als feuersicheren Baustoff zu betrachten, während der Eisenbeton in dieser Beziehung eine von Architekten und Ingenieuren wie von den Bauherren als großen Mangel empfundene Lücke in der Reihe der zur Verfügung stehenden Stoffe ausfüllt. Die Frage der Feuersicherheit ist aber gerade im Hochbau von solch gewaltiger Bedeutung, sowohl bei Wohnhäusern, Schulen, Krankenhäusern, Verwaltungsgebäuden, Theatern und anderen Versammlungsräumen, wie auch bei Fabrik-, Geschäfts- und Lagerhäusern, daß sie allein in den meisten Fällen die Anwendung der Eisenbetonbauweise nicht nur erklärt, sondern sie vielfach geradezu bedingt.

Ein weiterer großer Vorzug des Eisenbetons gegenüber dem Eisenbau, liegt in der Unterhaltung, die wenig oder gar keine Kosten verursacht. Ein großer Uebelstand einer jeden Eisenkonstruktion ist die Ge-

\*) Auszugsweise Wiedergabe ist auch in No. 53 und 54 der „Deutschen Bauzeitung“ erfolgt.



fahr der Rostbildung, der nur durch einen sorgfältig in regelmäßigen Zeitabständen zu erneuernden Anstrich begegnet werden kann. Dadurch entstehen nicht nur unliebsame Störungen bei der Benützung der betreffenden Räume, sondern vor allen Dingen auch ganz erhebliche Kosten. Beim Eisenbetonbau sind die Eiseneinlagen, wie durch Versuche und vieljährige Erfahrung festgestellt, sicher und dauernd gegen Rost geschützt. Der Beton selbst erhärtet von Jahr zu Jahr mehr. Besondere Unterhaltungsarbeiten kommen vollständig in Wegfall. Dieser Vorzug des Eisenbetons erklärt seine Anwendung in vielen Fällen, wo seine Anlagekosten diejenigen des Eisenbaues überschreiten, z. B. bei Bahnsteigdächern und Bahnsteighallen, Dachkonstruktionen in gewissen Fabriken, wo durch die Einwirkung der Lokomotivgase in Verbindung mit den Atmosphärien oder durch andere Dämpfe und Gase die Rostbildung sehr gefördert wird. Wir sind mit dem Vortragenden darin einig, daß man sich beim Vergleich nicht nur auf die Gegenüberstellung der glatten Ausführungskosten beschränken darf, sondern auch den Nebenkosten, vor allen Dingen den Unterhaltungskosten Rechnung tragen muß. Diese Berücksichtigung wird das Bild noch mehr zugunsten der Eisenbetonbauweise verschieben als es ohnehin schon der Fall ist.

Die Schwierigkeit bei Ausführung von Stemmarbeiten für die Installation von Leitungen können wir nicht als einen Nachteil ansehen. Bei einem guten Entwurf werden die Leitungen vorher disponiert. Ihre Unterbringung macht dann bei der Ausführung in Eisenbeton nicht mehr Schwierigkeiten, als es bei jeder anderen Bauweise auch der Fall ist. Bei nachträglichen Aenderungen entstehen auch bei Ausführung mit eisernen Trägern Schwierigkeiten und Kosten. Wir wollen es doch nicht einem Baumaterial als Nachteil anrechnen, wenn es der bewußten Zerstörung einen größeren Widerstand entgegensetzt als ein anderes. Das nachteilige Flickern, Stemmen und Abändern ist stets ein Mangel des Entwurfes oder der Ausführung, der sich nie ganz vermeiden, wohl aber sehr einschränken läßt. Die Herstellung eines ganzen Bauwerkes aus ein und demselben Material gleichsam in einem Gusse, die monolithische Bauweise des Eisenbetons bietet eine große Gewähr für die Sicherheit und den Bestand des Bauwerkes: alle tragenden Teile, Decken, Träger und Säulen bilden zusammen einen gut ausgesteiften einheitlichen Körper, wodurch die rechnungsmäßig nachgewiesene Sicherheit ganz gewaltig gesteigert wird. Die Steifigkeit wird durch die Ausrundung zwischen Säulen und Trägern noch erheblich vergrößert, so daß auch bei geringer Stärke der Umfassungsmauer die Standfestigkeit gegen seitliche Kräfte gesichert ist.

Die Herstellung eines ganzen Gebäudes in der erwähnten monolithischen Bauweise bringt meistens eine Verkürzung der Herstellungszeit mit sich gegenüber einem Gemischtbau beispielsweise in Ziegelmauerwerk und Eisen. Wände, Säulen und Decken werden fast gleichzeitig durch denselben Unternehmer hergestellt. Das lästige und zu Verzögerungen führende Zusammenarbeiten verschiedener Unternehmer und Handwerker kommt in Wegfall. Daß in den meisten Fällen hiermit ein Zeit- und Geldgewinn verbunden ist, wird nicht zu bestreiten sein. Gewiß kann auch ein solch monolithisches Gebäude gefährdet werden, wenn „halbe Säulenquerschnitte“ weggestemmt und mit Gips verschmiert werden. Wir haben bisher nicht erfahren, daß der Eisenbeton in dieser barbarischen, jeder Sachkenntnis spottenden Weise mißhandelt wird, und wundern uns nur, daß das betreffende Bauwerk nicht eingestürzt ist. Die Bauweise scheint also in statischer Beziehung noch viel mehr zu leisten, als selbst ihre wärmsten Freunde ihr zutrauen.

Die in dem Vortrag erwähnte Anpassungsfähigkeit des Eisenbetons ist eine fast unbegrenzte. Er läßt sich mit Leichtigkeit allen Verwendungszwecken anpassen und stellt in dieser Beziehung allerdings ein bequemeres Baumaterial dar, als es das Eisen ist. Der Eisenbeton vereinigt außerdem in sich die statischen Vorteile des Eisenbaues mit den Vorteilen eines massiven monumentalen Aussehens. Das Eisen wird mit der Starrheit seiner dünnen Konstruktionsglieder ästhetischen Anforderungen nicht in dem Maße genügen können, wie es der Eisenbeton vermag. Der Eisenstil in diesem Sinne ist bis heute noch nicht gefunden und wird wohl auch nie gefunden werden. Wenn gegenüber früher ein Fortschritt in dieser Beziehung festzustellen ist, so hat sich dieser hauptsächlich in der Richtung bewegt, daß man davon Abstand genommen hat, die Eisenkonstruktion schamhaft zu verdecken, oder ihr einzelne architektonische Zierstücke anzuheften. Heute zeigt man die Eisenkonstruktionen als das was sie sind, als ingenieur-

technische Nützlichkeitsbauwerke, die gegebenenfalls den Laien oder Sachverständigen zur Bewunderung der kühnen Leistungen des Ingenieurs hinreißen, rein ästhetische Empfindungen aber nicht auszulösen vermögen. Anders ist es bei der Eisenbetonbauweise. Hier kann mit Flächen- und Raumwirkung gearbeitet werden. Hier öffnen sich für das harmonische Zusammenwirken des kühn entwerfenden Ingenieurs mit dem künstlerisch tätigen Architekten weite Perspektiven. In derartigen Fällen, bei Monumentalbauten tritt der etwaige Preisunterschied zuungunsten des Eisenbetons in den Hintergrund.

Wenden wir uns im folgenden noch kurz den von Hrn. Fischmann erwähnten Mängeln des Eisenbetonbaues zu. Es wird in dem Vortrag angeführt, daß es in der Berechnung der Eisenbetonkonstruktionen selbst noch manche dunkle Punkte gibt. Solche gibt es allerdings. Aber auch in der Statik der Eisenkonstruktionen gibt es derartige dunkle Punkte und zwar unseres Erachtens ebenso viele wie im Eisenbetonbau. Nur besteht ein Unterschied darin, daß der Eisenbetonbau von Anfang an bestrebt war, durch umfangreiche und kostspielige Versuche seine „dunklen Punkte“ zu beseitigen, während man dies in gleicher Weise von dem Eisenbau bis vor kurzem nicht sagen konnte.

Die Entstehung und Entwicklung des Eisenbetonbaues fällt in eine Zeit, wo die eben entstandenen und rasch zu großer Blüte gelangten Materialprüfungsanstalten die Erkenntnis der Materialeigenschaften auf Grund wissenschaftlich durchgeführter praktischer Versuche in den Vordergrund des wissenschaftlichen Interesses rückten und dadurch den Boden für die glänzende Entwicklung der modernen Technik und der technischen Wissenschaften schufen. Der Eisenbetonbau hat von seiner Entstehung an von den neuen Einrichtungen Gebrauch gemacht, um auf möglichst kurzem und einwandfreiem Wege in das Geheimnis der Wirkungsweise der neuen Verbundkonstruktion einzudringen. Die Theorie folgte der Praxis und baute sich auf dieser auf; sie hatte verschiedene Wandlungen durchzumachen, um dem jeweiligen Stand der versuchstechnischen Ergebnisse gerecht zu werden. Daß diese Entwicklung noch nicht abgeschlossen ist, ist einleuchtend; bekanntlich entfalten die Ingenieure und Gelehrten fast aller Kulturvölker gerade auf diesem Gebiete eine noch nie dagewesene Emsigkeit. Die Theorie steht heute, mag sie auch „dunkle Punkte“ noch enthalten, auf dem sicheren Boden der versuchstechnischen Erforschung und nur hieraus erklärt es sich, daß der Eisenbetonbau trotz seines jugendlichen Alters sich heute an Aufgaben heranwagen kann, die an Kühnheit und Schwierigkeit von Eisenkonstruktionen kaum übertroffen werden.

Die Entwicklung des Eisenbaues war eine wesentlich andere. Ihm standen an der Wiege nicht die Hilfsmittel zur Verfügung, die oben erwähnt sind. Auf mehr oder weniger rein mathematisch-physikalischem Wege mußte man eine Theorie aufbauen, die, zwar exakt in ihrer Entwicklung, keinen Nachweis für ihre Uebereinstimmung mit der Wirklichkeit erbringen konnte. Als dann später die Materialprüfungsanstalten aufkamen, war die Theorie bereits zu einem Dogma geworden, an dem zu rütteln Niemand einfiel.

Wie nötig dem Eisenbau die Durchführung praktischer Versuche tut, erhellt am besten aus den Versuchen, die Hr. Baudirektor von Bach über die wirkliche Tragfähigkeit von C-Eisen durchgeführt hat. Die Versuche sind veröffentlicht in der „Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure“, 1909 S. 1790 und 1910 S. 382 und haben bewiesen, daß die tatsächliche Widerstandsfähigkeit von C-Eisen bedeutend geringer ist, als die berechnete und zwar beträgt das Weniger der Widerstandsfähigkeit gegenüber der Rechnung beispielsweise im Falle der Belastung in der Ebene der senkrechten Hauptachsen 8 bis 34% bei Profilen 10 bis 30. Wer hat in die Richtigkeit und Zulässigkeit der Berechnung dieser Träger, die zu den elementaren Kapiteln der technischen Mechanik gehört, Zweifel gesetzt? Was für Ueberraschungen wird man erst erwarten müssen, wenn Versuche mit größeren Nietkonstruktionen durchgeführt werden.

Es ist daher sehr zu begrüßen, daß der „Verein deutscher Brücken- und Eisenbauanstalten“ neuerdings mit erheblichem Geldaufwand größere systematische Versuche mit Eisenkonstruktionen durchführen läßt. Die „dunklen Punkte“ werden dann in die Erscheinung treten und die Möglichkeit zu ihrer Beseitigung wird gegeben sein. Die Eisenindustrie holt hierdurch etwas nach, was sie unseres Erachtens früher schon hätte tun sollen.

Unsere Erkenntnis von den inneren Spannungen und der wirklichen statischen Wirkungsweise der Konstruktionen wird immer bis zu einem gewissen Grade Stückwerk



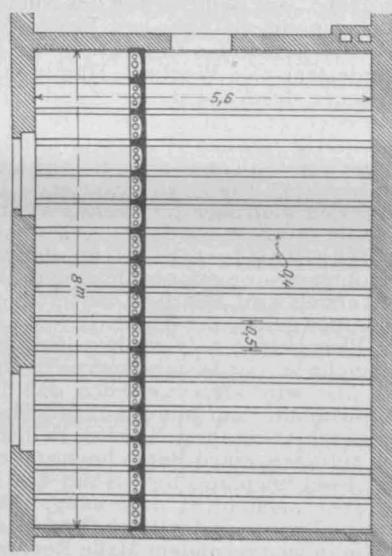
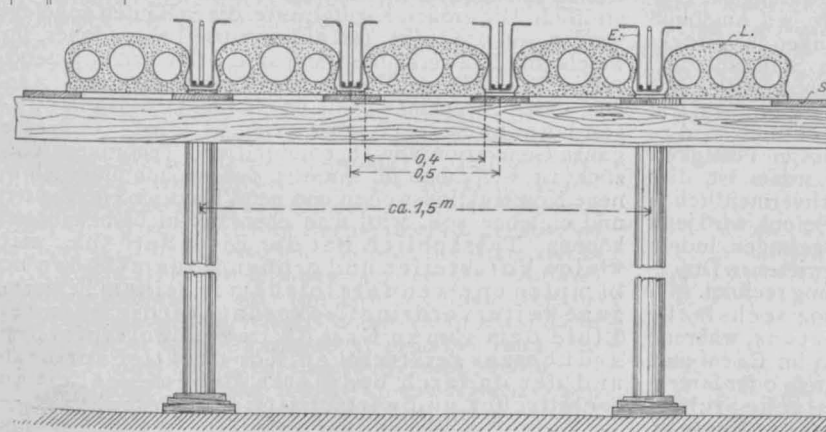
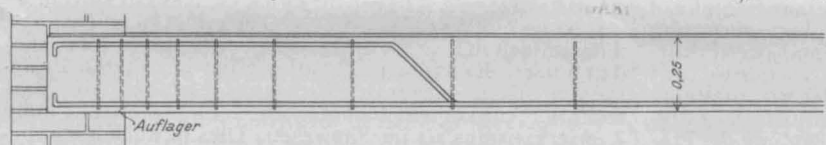
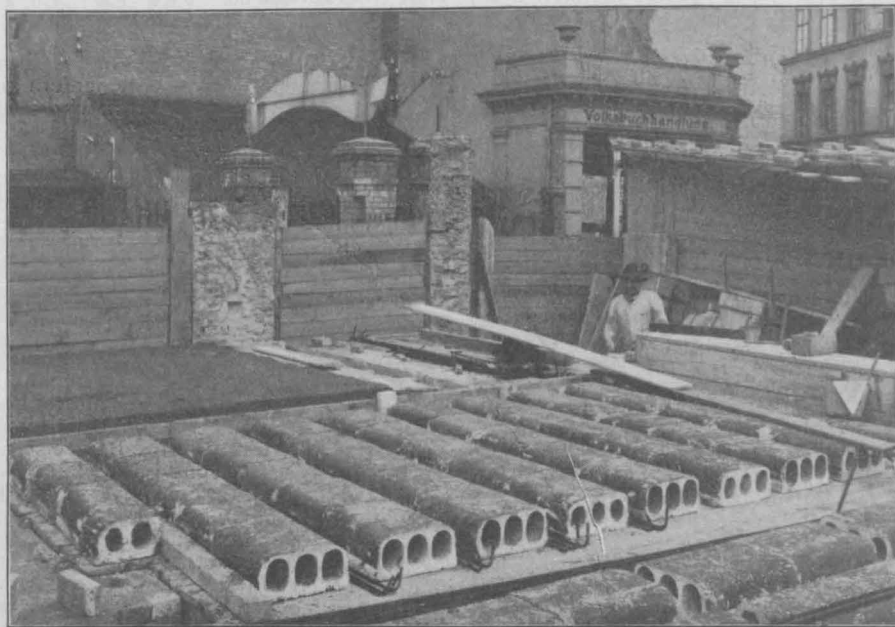
bleiben. Wir werden uns stets damit begnügen müssen, wenn die Ergebnisse und Erfahrungen der Versuche und der praktischen Anwendung die Richtigkeit der theoretischen Betrachtungen und der hierbei gemachten Voraussetzungen bestätigen. Daß dies beim Eisenbetonbau mindestens in demselben Maße zutrifft, wie beim Eisenbau, dürfte der obige Hinweis auf die Entwicklungsgeschichte des Eisens und des Eisenbetons dargetan haben.

Die Tatsache, daß es doch allmählich eine ungeheure Anzahl von Eisenbetonbauwerken aller Art gibt, welche den Beanspruchungen, für die sie gebaut sind, vollkommen Widerstand entgegenzusetzen und dieses sogar auch dann noch tun, wenn die Beanspruchung die Grenze erreicht oder gar übertrifft, für welche die Bauwerke berechnet worden sind, muß auch den Laien zur Genüge beweisen, daß die Eisenbetonbauweise trotz ihrer „dunklen Punkte“ an

heute überall üblichen Berechnungsweise dem betreffenden Bauwerk nicht die nötige Sicherheit gegeben hätte. Wo in vereinzelt Fällen ein Eisenbeton-Unfall auf eine falsche Berechnung zurückzuführen war, war die letztere immer derart, daß sie auch bei jedem anderen Baumaterial den Einsturz herbeigeführt hätte.

In dem Vortrag wird dann noch ausgeführt, daß es sehr schwierig sei, die Ausführung mit der Annahme der Rechnung in Übereinstimmung zu bringen. Wir müssen dem widersprechen.

Bei einer normalen Ausführungsweise und eine solche müssen wir doch bei einem Vergleich mit dem Eisenbau annehmen, werden die Voraussetzungen der Rechnung bei der Ausführung ebenso erfüllt wie bei einer Eisenkonstruktion. Die Eisen an die Stelle zu legen, wohin sie gehören, erfordert tatsächlich nur die bei jeder Bauausführung erforderliche und übliche Sorgfalt. Und selbst wenn



Allgemeine Anordnung, konstruktive Ausbildung und Herstellung der Leichtstein-Massivdecke.

System Lehmann. D. R.-P. No. 134948.

Von der II. Ton-, Zement- und Kalk-Industrie-Ausstellung in Berlin.

Standfestigkeit und Sicherheit keiner anderen Konstruktionsart nachsteht, sondern dieselben gerade hierin, wie schon oben erläutert, fast durchweg übertrifft. Der Sicherheitsgrad der Eisenbetonbauwerke vergrößert sich noch im Laufe der Jahre durch die fortschreitende Festigkeitszunahme des Betons, während bei Eisenbauausführungen die Sicherheit nicht zu-, sondern höchstens abnehmen kann. Die größere Masse des Eisenbetons schützt ihn gegen die Formänderung zweiter Ordnung und die dadurch bedingten Nebenspannungen. Das größere Eigengewicht und die monolithische Bauweise befähigt ihn, sowohl den statischen Wirkungen, wie auch den dynamischen Einflüssen einen größeren Widerstand entgegenzusetzen, als dies eine Eisenkonstruktion vermag.

Es ist uns kein Fall bekannt geworden, in welchem die richtige Anwendung der amtlich vorgeschriebenen und

einmal bei einer schlechten Ausführung, anstatt des geforderten Abstandes der Eisen von 1 cm vom Rand 3,5 cm vorhanden sind, und demzufolge bei der rechnermäßigen Spannung von 40 kg für den Beton und 1200 kg für das Eisen, 60 kg bzw. 1535 kg/qcm entstehen, so würde dadurch die betreffende Decke noch keineswegs gefährdet sein. Wir sind überzeugt, daß derartige Eisenbeanspruchungen bei Eisenkonstruktionen infolge des Mangels seitlicher Steifigkeit, durch Torsion und exzentrische Anschlüsse von Blechen usw. in den meisten Fällen eintreten. Die Vernachlässigung der Zugspannungen des Betons bildet außerdem einen weiteren Sicherheitsfaktor.

Aus welchem Grunde die Feststellung schwierig sein soll, ob die verwendeten Rundeisen 10 oder 11 mm Durchmesserstärke besitzen, ist uns nicht recht erfindlich. Es wäre ein betrübendes Zeugnis für die Walztechnik, wenn man mit einer solch großen Abweichung von der genauen



Kalibrierung rechnen müßte. Tatsächlich ist dies auch nicht der Fall. Die Gefahr, daß infolge ungenauer Walzung der Runden Eisen zu wenig Eisen in die Konstruktionen kommt, ist so gut wie ausgeschlossen, da erfahrungsgemäß die Eisen infolge Abnutzung der Walzen beim Walzprozeß meist in einer etwas größeren Stärke geliefert werden.

Endlich werden in dem Vortrag die wechselnden Eigenschaften des Betons herangezogen, um die Eisenbetonbauweise als eine bis zu einem gewissen Grad unsichere erscheinen zu lassen. Man weiß in der Tat, daß sich nichts weniger gleicht, als ein Beton dem anderen, aber wir wissen auch, daß den Schwankungen in der Festigkeit bestimmte Ursachen zugrunde liegen. Eine bestimmte Betoneigenschaft ist das Ergebnis bestimmter Vorbedingungen. Die weitgehende Kenntnis des Betons und seiner Eigenschaften, die auf Grund zahlreicher wissenschaftlicher Versuche, wie durch die jahrzehnte lange weitgehende Anwendung im Bauwesen gewonnen ist, ist heute, wie wir wohl sagen dürfen, so ziemlich Gemeingut aller, die sich mit ihm zu beschäftigen haben. Man weiß heute genau und kann es durch Versuche feststellen, welche Festigkeitseigenschaften des Betons man bei Verwendung bestimmter Rohstoffe und bei einer bestimmten Aufbereitung erreichen kann. Es ist nicht richtig, wenn gesagt wird, daß die Bestimmung der Festigkeitseigenschaften des Betons erst nach Verarbeitung zur Konstruktion möglich ist. Die vom „Deutschen Ausschuss für Eisenbeton“ i. J. 1908 herausgegebenen „Allgemeinen Bestimmungen für die Vorbereitung, Ausführung und Prüfung von Bauten aus Stampfbeton“ besagen hierüber: Der Unternehmer ist, wenn ihm die freie Wahl der Baustoffe überlassen bleibt, verpflichtet, auf Anfordern des Bauherrn oder der Baupolizeibehörde zur Ergänzung seiner Eingabe, und zwar in der Regel vor Beginn der Bauarbeiten, den Nachweis zu erbringen, daß die vorgesehenen Mischungen mit den vorgesehenen Baustoffen und der vorgesehenen Verarbeitungsweise die verlangten und gewährleisteten Druckfestigkeiten ergeben. In der Erläuterung heißt es dann: „Zur Beibringung des Nachweises durch Druckversuche mit 28 Tage alten Probewürfeln aus den vorgesehenen Baustoffen bedarf es in der Regel einer Zeit von mindestens 5–6 Wochen. Häufig wird eine solche Frist zwischen der Ausschreibung und der Eingabe der Angebote oder der Zuschlagserteilung nicht zur Verfügung stehen. In derartigen Fällen wird unter Umständen schon ein Druckversuch mit 14 Tagen alten Betonwürfeln einen Schluß auf die nach 28 Tagen zu erwartende Festigkeit gestatten; außerdem muß aber der Nachweis mit 28 Tage alten Probewürfeln erbracht werden“. Außerdem ist während der Ausführung festzustellen, daß mit der verarbeiteten Betonmasse die erforderliche und gewährleistete Festigkeit erzielt wird. Für die Anfertigung und Prüfung der Probekörper gelten die ebenfalls vom „Deutschen Ausschuss für Eisenbeton“ aufgestellten „Bestimmungen für Druckversuche bei der Ausführung von Bauten aus Stampfbeton“.

Man wird hieraus ersehen, daß die Eigenschaften des Betons nicht dem blinden Zufall überlassen bleiben, wie es manchmal hingestellt wird. Selbstverständlich wird es nie gelingen, einen Beton herzustellen, dessen Festigkeit durchweg gleichmäßig bis auf das Kilogramm ist, dies ist aber auch nicht notwendig. Den unvermeidlichen Schwankungen in der Beschaffenheit des Betons, wird jetzt schon in weitgehendem Maße Rechnung getragen, indem man nur mit dem sechsten Teil der nachgewiesenen Druckfestigkeit als zulässige Druckbeanspruchung rechnet. Wir haben in einem Eisenbetonkörper also eine sechsfache Sicherheit gegen Zerdrücken des Betons, während mit Rücksicht darauf, daß für das Eisen im Eisenbeton ebenso wie für den reinen Eisenbau die Fließ- oder Streckgrenze maßgebend ist, nur eine 2,5- bis 3fache Sicherheit bei der Beanspruchung des Eisens besteht. Sollte sich also, wie Hr. Fischmann als Beispiel anführt, nach 28 Tagen herausstellen, daß die verlangte Festigkeit nicht da ist, so wird dies, wenn die Abweichung nicht sehr

groß ist, von keiner wesentlichen Bedeutung sein und wie eben dargelegt, die Sicherheit des Bauwerkes nicht beeinträchtigen. Es muß übrigens auch hier bemerkt werden, daß auch bei Eisen- und Stahlproben oft große Abweichungen auftreten und daß diese auch keineswegs einen unbedingt sicheren Maßstab für die Beurteilung einer größeren Eisenerlieferung oder gar einer ganzen Konstruktion abgibt. Wir wollen hierbei nur auf den Aufsatz „Der Wettbewerb des Eisenbetons mit dem reinen Eisenbau“ in Heft IV von „Beton und Eisen“, Jahrgang 1906 verweisen.

Außerdem ist beim Beton wohl zu beachten, daß zwischen dem Zeitpunkt seiner Herstellung und dem Zeitpunkt, wo er die ihm rechnermäßig zugemutete Belastung tatsächlich erhält, im allgemeinen ein größerer Zeitraum als vier Wochen liegt. Der Beton wird infolge der längeren Erhärtungszeit noch eine größere Festigkeit aufweisen, als die 28 Tage alten Würfel.

Der Beton ist ein in seinem Wesen und seinen Eigenschaften erkannter und erforschter Baustoff, den heute kein Techniker entbehren möchte. Die Mannigfaltigkeit seiner Eigenschaften ist eher ein Vor- als ein Nachteil. Man sollte daher meinen, daß es besser unterlassen wird, immer und immer wieder Mißtrauen gegen ihn zu erwecken. Der Vortragende hat offenbar bei seinen vergleichenden Betrachtungen stets ganz schlechte Ausführungen in Eisenbeton im Auge und stellt diesen einwandfreie Eisenbauten gegenüber. Wir können dieses Verfahren nicht als einwandfrei bezeichnen. Gewiß gibt es schlechte Ausführungen; Unfälle sind vorgekommen nicht nur in der Zeit, wo die Bauweise noch in den Kinderschuhen steckte, sondern auch in der jüngsten Zeit noch. Dasselbe gilt aber auch noch vom Eisenbau, der auf eine dreimal so lange Lebenszeit zurückblicken kann. Bekanntlich hat gerade die letzte Zeit eine Reihe von äußerst bedenklichen Einstürzen von Eisenbauten aufzuweisen. Wir sind weit entfernt, diese dem Eisenbau als solchem zur Last zu legen, müssen aber andererseits auch verlangen, daß fehlerhafte Entwürfe von unkundigen Ingenieuren und schlechte Ausführungen nicht gewissenhafter Unternehmer nicht als Mangel der Eisenbetonbauweise hingestellt werden. Wir können uns in dieser Beziehung den Ausführungen des Hrn. Dir. Seifert anschließen, daß Eisenkonstruktoren und Eisenbetonleute ein Interesse haben, die Sache so gut wie möglich auszubilden und daß es wünschenswert ist, wenn die gegenseitigen Anfeindungen in Wegfall kämen.

Noch ein Wort über die Bemerkung in dem Vortrage, daß vielfach in Eisenbeton konstruiert werde, weil es „modern“ sei. Es widerspricht dies allen bekannten Erfahrungen in der ganzen Entwicklungsgeschichte der Bautechnik. Auf keinem technischen Gebiete herrscht mehr Konservatismus als im Bauwesen. Dies ist auch leicht begreiflich: Die großen Kapitalwerte, die in Bauten angelegt werden und die lange, fast unbegrenzte Lebensdauer, für welche die Bauwerke bestimmt sind, erfordern dringend, daß nur Baustoffe und Konstruktionsweisen verwendet werden, deren Zweckmäßigkeit und Dauerhaftigkeit genügend nachgewiesen und erprobt sind. Daß eine ganze Generation von Ingenieuren und Technikern entzückt ist, wenn man ihr zumutet, daß sie sich plötzlich in neue Konstruktionsweisen und neue Theorien einarbeiten und einleben soll, wird man ebenfalls nicht behaupten können. Tatsächlich hat der Eisenbetonbau mit vielen Vorurteilen und großen Widerständen zu kämpfen und wenn er trotzdem in seinem Siegeszuge weitervordringt, so verdankt er dies seiner Linie dem ihm zu Grunde liegenden einfachen und überaus geistreichen Konstruktionsprinzip und der dadurch bedingten Ueberlegenheit in technischer und wirtschaftlicher Beziehung. — Biebrich a. Rh., im Juni 1910.

Der Vorstand des Deutschen Beton-Vereins (E. V.)

Alfred Hüser

Der Direktor: Meisenhelder

Stellvertr. Vorsitzender. Regierungsbaumeister a. D.

## Von der II. Ton-, Zement- und Kalk-Industrie-Ausstellung in Berlin.

Unter den auf der Ausstellung vorgeführten Baukonstruktionen seien in Ergänzung unseres Berichtes in No. 13 einige neuere Ausführungen näher besprochen: 1. Die Leichtstein-Massivdecke System Lehmann.

Die der Firma Th. Lehmann in Halle a. S. patentierte Deckenkonstruktion, die in den Abbildungen S. 55 dargestellt ist, gehört zu den Eisenbeton-Rippendecken, bei welchen die Hohlräume zwischen den Rippen durch poröse Hohlsteine ausgefüllt werden, um so eine Decke von verhältnismäßig geringer Höhe und geringem Gewicht mit ebener Untersicht zu erhalten bei gleichzeitiger besserer Isolierung der Decke gegen Wärme und Schall. Die zwi-

schen die Tragrippen eingebetteten Leichtsteine, die zur Erzielung vorgenannten Zweckes aus einem sehr porigen Gemisch von gesiebter Koksasche, Gips und Sägespänen bestehen, werden gleichzeitig als Schalung benutzt, sodaß nur für die Stege ein besonderes Schalbrett erforderlich wird. Dadurch vereinfachen und verbilligen sich Schalung und Rüstung erheblich. Die Decke ist bereits in Spannweiten bis zu 8 m ausgeführt worden. — (Fortsetzung folgt.)

Inhalt: Eisenbetonbau oder Eisenbau? — Von der II. Ton-, Zement- und Kalk-Industrie-Ausstellung in Berlin. —

Verlag der Deutschen Bauzeitung, G. m. b. H., Berlin. Für die Redaktion verantwortlich Fritz Eiselen, Berlin. Buchdruckerei Gustav Schenck Nachflg., P. M. Weber, Berlin.